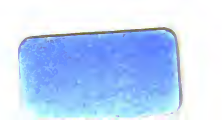
ÜBER DEN DURCHSICHTIGEN ANDALUSIT VON MINAS NOVAS IN BRASILIEN: UND DEN...

Wilhelm Haidinger





JC Branner
Feb. 1901

Über

den durchsichtigen Andalusit

von Minas novas in Brasilien

und

den Diaspor von Schemnitz,

vorzüglich in Beziehung auf einige ihrer merkwürdigsten optischen Eigenschaften.

Von

W. Haidinger.

Vorgetragen am 19. September 1843 in der mineralogischen Section der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Gratz.



Aus den Abhandlungen der k. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften (V. Folge, Band 3.)

Prag, 1844.

Druck und Papier von Gottlieb Haase Söhne.

SK

Über den durchsichtigen Andalusit aus Brasilien.

Von

W. Haidinger.

Das Zurückführen von neuen Varietäten auf alte, längst zu den bekannten gezählte Species besitzt einen besonderen Reiz, vorzüglich wenn jene unter Verhältnissen vorkommen, die es problematisch erscheinen lassen, ob man sie nicht gar als eigene Species bestimmen sollte. Diess ist vollends dann der Fall, wenn die vollkommensten Varietäten noch mangeln, so wie bisher der vollkommen durchsichtige Andalusit.

Als ich im Frühjahr 1826 in Gesellschaft meines verehrten Freundes, des Herrn Robert Allan, die Mineraliensammlungen Wiens besuchte, bemerkte ich in dem damaligen brasilianischen Museum unter Dr. Pohl's Direction gewisse grüne brasilianische Edelsteine, die wie die Topase, Chrysoberylle, Turmaline in abgerundeten Krystallfragmenten gefunden worden waren. Man zählte sie dem Turmalin bei. Allerdings zeigten sie einen auffallenden Dichroismus, aber dieser war nicht in Bezug auf eine einzige rhomboedrische Axe vertheilt, parallel derselben und senkrecht darauf, sondern die Farbe war grün in Richtungen, welche man senkrecht und parallel einer Axe annehmen konnte, zeigte aber ein reiches Hyacinthroth in gewissen schief gegen die Axe geneigten Richtungen.

Es war damals nicht möglich gewesen, eine vollständige Untersuchung anzustellen; die Fortsetzung der Reise führte mich bald wieder von Wien hinweg. Später wurde die mineralogische Abtheilung des Museums mit dem k. k. Hofmineralienеabinete vereinigt. Erst neuerlich hatte ich Veranlassung, diesen Gegenstand wieder vorzunehmen, als mir durch ämtlichen Auftrag vergönnt war, einige Fragen von wissenschaftlichem Interesse unserem unternehmenden brasilianischen Reisenden, Herrn Virgil von Helmreichen, mitzutheilen. Wir dürfen manche interessante Resultate von diesem ausgezeichneten Montanistiker erwarten, der durch einen bereits mehrjährigen Aufenthalt im Lande dazu vorbereitet, mit der besondern Unterstützung unserer Regierung noch ein paar Jahre wissenschaftlichen Forschungen, vorzüglich auf einer Reise quer durch Südamerika weihen wird.

Um ihm genauere Daten über dieses höchst merkwürdige Mineral zu geben, suchte ich nun meine alten brasilianischen Freunde in dem k. k. Hofmineraliencabinete wieder auf. Mit der grössten Bereitwilligkeit übergab mir auch der k. k. Herr Custos Partsch mehrere derselben zu den nothwendigen Versuchen. Die optischen Verhältnisse insbesondere stellten sich dabei so wunderbar hervor, dass ich lange von dem Gesichtspuncte auszugehen vermocht war, ich habe es mit einer neuen Species zu thun, bis mir endlich die Vereinigung mit dem Andalusit gelang. Wenige Varietäten dieses Letztern zeigen einen hinlänglichen Grad von Durchsichtigkeit, um genauere optische Untersuchungen zu gestatten, darunter aber vorzüglich die von Goldenstein in Mähren, eine zuerst von Glocker*) hervorgehobene Erscheinung. Nachdem aber einmal diese Übereinstimmung der vollkommen durchsichtigen brasilianischen Varietäten mit den gewöhnlichen in Quarz eingewachsenen nachgewiesen war, reihten sich die auffallenden Phänomene auch an diejenigen an, welche früher keinen Vereinigungspunct darzubieten schienen.

Die in dem Kataloge des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes nach Dr. Pohl's Angabe registrirte Localität ist *Rio dos Americanas* in *Minas novas* in der Capitanie von *Minas geraes*, eine sehr ausgedehnte Localität, da sie einen ganzen Fluss begreift. Es ist allerdings nicht leicht, Forschungen auf eine so sehr allgemeine Angabe anzustellen, doch ist auch selbst dieses Wenige noch mehr als die Nachweisung, welche Dombey über die ersten peruanischen Euklase mitbrachte, wie diess Haüy erinnert **).

Es fanden sich keine eigentlichen Krystalle darunter, nur Bruchstücke, an den Kanten etwas abgerundet, aber zur Erkennung der regelmässigen Formen und zur Orientirung der optischen Phänomene doch sehr glatte, glänzende und regelmässige Theilungsflächen, wenn auch durch muschligen Bruch unterbrochen.

Ziemlich genügende Messungen mit dem Reflexions-Gonyometer zeigten den Winkel eines wenig geschobenen Prismas $= 90^\circ\ 50'$ und $89^\circ\ 10'$. Diess stellt die Grenze der Reihe der Orthotype nach der krystallographischen Methode von Mohs vor, oder ∞O. Wir haben daher $\infty O = 90^\circ\ 50'$ als Datum der Beobachtung.

Ich bediene mich hier zur Bezeichnung nicht ganz der Mohsischen Methode, vorzüglich um die vielfach angefochtenen Zeichen der Addition und Subtraction, + und —, zu vermeiden, wie diess auch Naumann, mehr dem Geiste, als der Observanz des Meisters folgend, bereits als eine wesentliche Verbesserung eingeführt hat. Den Anfangsbuchstaben O (Orthotyp) statt P (Pyramide) anzuwenden erscheint empfehlungswerth, um eine grössere Verschiedenartigkeit in den Zeichen zu bedingen.

Eine zweite Beobachtung liess Theilungsflächen in einer gegen die Axe geneigten Lage erkennen, die auf ein horizontales Prisma oder Doma führen, dessen Axe in der Richtung der grösseren Diagonale der Basis jenes Prismas ausgedehnt erscheint. Die Flächen treten also auf die stumpferen Kanten aufgesetzt, als Zuschärfung hervor, und ihr Zeichen

*) Grundriss der Mineralogie, p. 482.

**) Traité, T. II. p. 531.

wird $\overline{D}$ sein; als ein Doma, welches in den stumpferen Axenkanten des Grund-Orthotypes liegt. Der Winkel an der Stelle der Endkante betrug etwa 109°, doch waren die Beobachtungen ziemlich schwierig und nicht so vollkommen, dass nicht einige Minuten fehlen sollten.

Aus den beiden obigen Daten annähernd berechnet, fand sich das Verhältniss der Axe und der Diagonalen des Orthotypes O, nach der Aufeinanderfolge in den Mohsischen Schematen:

$$a:b:c = 1:\sqrt{2,03}:\sqrt{1,97}$$

die stumpferen und die schärferen Axenkanten, und die Seitenkante der Grundgestalt O, welche hypothetisch angenommen ist, oder

$$O = 120^\circ\ 30',\ 119^\circ\ 30',\ 90^\circ$$

Durch die Annahme der Axenverhältnisse modificiren sich die Winkel des Prismas auf 90° 51′, des Domas auf 109° 4′, wie wir sie nun als Vergleichungsform annehmen.

Die Figur 1 zeigt das Zusammenvorkommen der beiden Formen, nach welchen Theilbarkeit zu beobachten ist, das Prisma ∞ O = 90° 51′ und das Doma $\overline{D}$ = 109° 4′ mit der Fläche senkrecht auf die Axe. Zur Orientirung entworfen, gibt diese Figur zugleich die Darstellung der gewöhnlichsten Andalusitkrystalle von den verschiedensten Localitäten, von welchen hier insbesondere die grauen pseudomorphen Bildungen von Disthen nach Andalusit, von Lisenz in Tyrol, namhaft gemacht werden mögen.

Die Winkel der Formen wurden bisher angegeben *), und sind nun neu revidirt, wie folgt.

Form	bisher	neu
$\overline{D}$	108°	109° 4′
∞ O	91° 33′	90° 51′

Die neuen Winkel sind genauer als die älteren, die ja auch nur annähernd mit dem Handgonyometer bestimmt waren, obwohl auch sie bei vorkommenden vollkommenen Varietäten noch eine kleine Berichtigung zulassen dürften.

Mit den solcher Gestalt entwickelten regelmässigen Formen vergleichen wir nun die optischen Verhältnisse, welche bei dem bedeutenden Grade der Durchsichtigkeit der brasilianischen Varietäten sehr leicht beobachtet werden können.

Man nimmt die Phänomene allerdings schon an den mit rauhen abgeriebenen Oberflächen versehenen natürlichen Geschieben wahr, aber vollkommener doch, wenn man sie in gewissen Richtungen geschliffen und polirt beobachten kann. Mehrere von den Stücken, welche ich untersuchte, wurden auch zu diesem Zwecke vorgerichtet, und sind nun in dem k. k. Hofmineraliencabinete aufbewahrt. Wir setzen hier voraus, dass man solche geschliffene Exemplare vor sich habe, welche die Beobachtung im vortheilhaftesten Lichte zeigen.

Ein Individuum in der Form Fig. 2 geschliffen, nämlich blos von der Fläche senkrecht auf die Axe, und den Flächen $\infty\overline{D}$, parallel der grösseren, und $\infty\breve{D}$, parallel der kleineren Diagonale des Prismas von 90° 51′ begrenzt, zeigt bei durchfallendem Lichte eine deut-

*) Mohs von Zippe, II Theil pag. 334 nach v. Leonhard.

liche Verschiedenheit in den grünen Nuancen in den drei verschiedenen senkrecht auf einander stehenden Richtungen. Senkrecht auf die Fläche $\infty \bar{D}$, oder in der Richtung der kürzern Diagonale gesehen, erscheint ein schönes gelbliches Ölgrün. Senkrecht auf die Fläche $\infty \breve{D}$, oder in der Richtung der langen Diagonale des Prismas von 90° 51′ ein etwas schwärzliches Olivengrün, doch beide vollkommen klar. Senkrecht auf die Fläche oO, oder in der Richtung der Axe des Prismas beobachtet man eine Zwischenfarbe zwischen Ölgrün und Olivengrün. Das letztere hat bedeutend mehr Schwarz, das erstere Gelb in seiner Mischung.

Ein Prisma Fig. 3, senkrecht auf die Axe und parallel den Seitenflächen des Prismas von 90° 51′ geschnitten, zeigt durchaus jene Zwischenfärbung, in senkrechter Richtung gegen die Flächen.

Betrachtet man Fig. 3, in gegen die Axe geneigten Richtungen, so erscheint in einer Richtung senkrecht durch die Kanten zwischen oO und ∞ O, das ist in den Richtungen senkrecht durch die Flächen des hypothetischen Grundorthotypes O, so wie dieses in der Fig. 4 durch künstliche Flächen dargestellt ist, ein schönes, tiefes Hyacinthroth. Die grösste Tiefe dieser rothen Farbe erscheint gegen die stumpfere Kante y zu, während sie gegen die schärfere x zu etwas abnimmt.

Die Beobachtung durch künstliche Flächen, wie Fig. 5, zeigt Modificationen jener Erscheinung. — In der Richtung oO, $\breve{D}$, $\infty \breve{D}$ gedreht, sieht das Auge durch $\breve{D}$ nur einen schwachen Grad der Erhöhung der rothen Farbe. Die gemischte grüne Farbe durch die Flächen oO geht durch eine schwache röthliche Tinte in das Olivengrüne der Diagonalflächen $\infty \breve{D}$ über.

Eine viel interessantere Erscheinung bietet das Flächenpaar von $\bar{D}$. Dreht man das Individuum Fig. 5 in der Richtung von oO, $\bar{D}$, $\infty \bar{D}$, so zieht sich in der Fläche $\bar{D}$ ein heller ölgrüner Streif zwischen tief hyacinthrothen Sectoren hindurch, so dass der Effect durch $\bar{D}$ und die gegenüberliegende Fläche gesehen, wie Fig. 6 erscheint. Natürlich lassen sich die Sectoren in jedem der zwei Flächenpaare des Domas $\bar{D}$ beobachten, Fig 7. Die Richtungen, in welchen sie erscheinen, schliessen also einen Winkel mit einander ein.

Sehr auffallend erscheint alles diess in zu diesem Zwecke in der erforderlichen Richtung geschnittenen Platten. Je dünner übrigens diese sind, desto weniger deutlich geschieden erscheinen die Farben. Das Roth ist an und für sich schwächer in den rothen Stellen, und in den grünen werden die durchgehenden rothen Strahlen nicht so vollständig absorbirt.

Besonders schön zeigen sich die rothen Sectoren neben den zu beiden Seiten divergirenden ölgrünen Balken, wenn ein Individuum in der Gestalt einer Kugel geschliffen wird, Fig. 8. oder eines Cylinders, Fig. 9. Vier solche Systeme von grünen Strahlenbündeln mit rothen Sectoren erscheinen bei einer Umdrehung um die längere Diagonale der Basis von O.

Die Puncte der möglichsten Annäherung zweier gegenüber liegender rother Sectoren oder die Mittelpuncte der Farbensysteme zeigen die Lage der sogenannten resultirenden opti-

schen Axen, oder derer Linien, parallel welchen in dünnen Blättchen im polarisirten Lichte die ovalen farbigen Ringsysteme beobachtet werden.

Der optische Charakter der Ringsysteme ist derselbe wie der des Kalkspathes, indem unter den gleichen Verhältnissen das schwarze Kreuz am Kalkspath und schwarze Linien in den elliptischen Ringsystemen des Andalusits erscheinen.

Den Winkel, welchen die zwei Axen no und pq mit einander einschliessen, fand ich = 92° 27′ und 87° 33′, und zwar in der Lage, wie die 10te Figur darstellt. Die Hauptaxe der Grundgestalt, senkrecht durch oO gehend, halbirt den Winkel von 92° 27′.

Zur Messung beobachtete ich die Aufeinanderfolge der vier Systeme an einem kuglig geschliffenen Krystall, auf einem weissen Papierschirme vor einem hellen Lichte, und die Übereinstimmung ihrer Mittelpuncte mit einer der Axe der Bewegung parallelen Linie.

Sir David Brewster hat ein Phänomen ganz dem vorhergehenden analog am Dichroit beobachtet. In Allan's Sammlung in Edinburg befand sich ein geschliffenes Exemplar dieses Minerals, an welchem die Richtung der Schnitte durch Brewster so gewählt worden war, dass die schönen dunkelblauen Sectoren neben den röthlichgrauen durchlaufenden divergirenden Lichtbündeln genau so erscheinen, wie die rothen und grünen am Andalusit.

Der Andalusit zeigt aber seinen Dichroismus oder vielmehr Trichoismus noch auffallender im polarisirten als im gewöhnlichen Lichte. Den Contrast der Farben beobachtet man am besten, wenn die verschiedenen Nuancen nebeneinander erhalten werden können, wie diess bei der einfachen Beobachtung durch ein Stück Doppelspath geschieht, da bekanntlich die zwei Bilder desselben entgegengesetzt polarisirt sind. Man kann bei geringer Stärke ziemlich lange Theilungsgestalten zu diesem Zwecke benützen, wenn man wie in Fig. 11 an die geneigten Enden Glasprismen von etwa 18° anklebt. Der durch die Lichtöffnung L eintretende Strahl erscheint am andern Ende mit beiden Arten der entgegengesetzten Polarisation, und zwar in O der gewöhnliche, in E der ausserordentliche, wenn bei a der stumpfe Winkel des Rhomboeders ist. Man kann auch noch einfacher blos ein Stück Papier mit einer kleinen Lichtöffnung auf ein Stück Doppelspath aufkleben, so dass die zwei Bilder vollständig gesondert sind. Das Nichol'sche Prisma gewährt nur ein Bild auf einmal, das andere erscheint nach einer Umdrehung desselben um seine Axe von 90°, während welcher das erste verschwindet.

Man beobachtet durch die Kalkspath-Vorrichtung die Andalusitkrystalle in verschiedenen Stellungen, die Vorrichtung selbst bleibt immer so, dass der ordentliche Strahl ober dem ausserordentlichen erscheint.

Hält man die Axe des Andalusites horizontal hinter die Lichtöffnung wie in Fig. 12, so erscheint das obere Bild roth, und zwar bei einer Dicke von etwa einer Linie schon so dunkel, dass es schwarz zu sein scheint. Nur das hellste Sonnenlicht zeigt noch ein dunkles Blutroth. Das untere Bild ist grün, und zwar je nachdem man die Diagonalen hält, entweder ölgrün oder olivengrün, ersteres senkrecht auf $\infty \bar{D}$, letzteres senkrecht auf $\infty \breve{D}$ gesehen.

Gibt man dem Andalusit die Lage Fig. 13, so dass seine Axe vertical ist, so erscheint das obere Bild grün, das untere roth. Der Contrast zwischen den beiden Farbenschattirungen, den grünen und den rothen, ist so gross, dass dieser Versuch zu den interessantesten gehört, die man nur immer in Bezug auf diese Abtheilung von Erscheinungen machen kann.

Begreiflich lässt sich der Versuch auch umkehren; man betrachtet die hellen weissen Doppelspathbilder durch Andalusitplatten. Bei geringerer Dicke derselben ist die Polarisation wohl noch unvollständig, so dass nur die Bilder grün oder roth erscheinen. Erst bei der Dicke von etwa einer Linie tritt Schwarz ein, indem das Rothe immer dunkler wird, aber selbst dann ist das grüne helle Bild so klar, dass man die feinsten Schriftzüge dadurch erkennt. Platten von Andalusit von der erforderlichen Klarheit und Dicke würden daher sehr werthvolle optische Apparate bilden, ganz so wie die der Axe parallel geschnittenen Platten von Turmalin, aber durch den stärkeren Contrast der vollkommeneren Durchsichtigkeit mit dem tiefern Schwarz noch wünschenswerther. Vielleicht gelingt es später in grösserer Menge dergleichen Varietäten aufzufinden.

Zwei Andalusitplatten in paralleler Stellung zeigen die grüne Farbe, welche ihrer Dicke, beide Platten zusammengerechnet, zukömmt. Nur bei einer gewissen Dicke wird alles Roth absorbirt, daher ganz dünne Platten röthlich sind, dickere grün. Legt man zwei ganz dünne Platten in paralleler Stellung aufeinander, so entsteht eine mehr grüne Schattirung. Analog bemerken wir auch an den grünen Krystallen oft röthliche Splitter, die sich durch Sprünge davon weggezogen haben.

Die Lage der Axe in den Andalusitplatten lässt sich sehr leicht durch eine besondere Art von Streifung, Fig. 14, erkennen, welche sie im Innern zeigen, selbst wenn die Flächen ganz vollkommen geschliffen und polirt sind. Man bemerkt nämlich stets deutliche Streifen in einer auf der Axe senkrecht stehenden Richtung, und zwar jeder Zeit, man mag durch zwei entgegengesetzte Flächen des Prismas ∞O von 90° 51′ hindurch sehen, oder durch die Diagonalflächen $\infty \bar{D}$ oder $\infty \breve{D}$. Sowohl die brasilianische Varietät, als auch die von Goldenstein in Mähren, zeigt diese Eigenthümlichkeit.

Zwei Andalusitplatten mit ihren Axen gekreuzt, Fig. 15, zeigen die nach Verhältniss der Dicke hyacinth- oder blutrothe Farbe, so wie zwei Turmalinplatten gekreuzt diejenige Farbe zeigen, welche man bei der letztern Species im gewöhnlichen Lichte bemerkt, wenn man in der Richtung der Axe hinsieht.

Andalusitplatten und Turmalinplatten zusammen geben aber die dunkleren Farben in paralleler Stellung, die lichteren in gekreuzter. Es zeigt sich daher in Bezug auf die rhomboedrische Hauptaxe des Turmalins und die prismatische Hauptaxe des Andalusits der gerade entgegengesetzte optische Charakter. Ein vertical gestelltes Andalusit-Prisma a erscheint roth durch ein horizontal gestelltes gleiches Prisma von Andalusit b, oder durch eine vertical gestellte Platte von Turmalin c; die beiden letztern bringen gleiche Wirkung hervor.

Ebenso wie die Farbe der senkrecht auf die Axe betrachteten Prismen sich durch den Doppelspath in Grün und Roth zerlegen lässt, ebenso gelingt eine Zerlegung der Farben,

wenn man in der Richtung der Axe selbst hinsieht. Die natürliche Farbe ist dem Ölgrünen genähert, die beiden Bilder erscheinen im Contraste gegeneinander, das eine ölgrün, stark gelblich, und das andere bleich olivengrün, genau wie die zwei Schattirungen sich unterscheiden, welche man senkrecht auf die Axe der Prismen durch die Diagonalflächen $\infty \bar{D}$ und $\infty \breve{D}$ hindurch wahrnimmt.

Die Lage der Farben wird aus Betrachtung von Fig. 19 klar werden.

Man bringe hinter die Lichtöffnung eines Doppelspathes ein Stück Andalusit in einer solchen Lage, dass die Diagonalflächen von $\infty \bar{D}$ horizontal erscheinen, dass man sonach in verticaler Richtung die ölgrüne, in horizontaler die olivengrüne Farbe beobachten kann. In dieser Voraussetzung finden wir das obere Bild ölgrün, das untere olivengrün, beide gegen einander lebhaft contrastirend, so wie überhaupt diese Zerlegung der Farbe die kleinen Verschiedenheiten der beiden grünen Nuancen in den zwei senkrecht auf die Axe stehenden Richtungen eigentlich erst recht hervortreten lässt. Der vergleichende Eindruck auf das Auge macht das Bild der Verschiedenheit erst nett und klar.

Entgegengesetztes, das ölgrüne Bild unten, das olivengrüne oben, wird durch eine um 90° gedrehte Stellung des Andalusits hervorgebracht, wenn nämlich $\infty \breve{D}$ horizontal ist.

In der Stellung der Fig. 19 lässt sich noch eine Beobachtung in Bezug auf die Farbenverhältnisse machen. Dreht man nämlich den Andalusit um eine horizontale auf der Gesichtslinie senkrechte Axe ein wenig nach oben und unten, so bleibt die ölgrüne Farbe des obern Bildes unverändert, während das Olivengrün des untern sogleich dem Hyacinthroth Platz macht. Dreht man dagegen den Andalusit um eine verticale Axe ein wenig gegen rechts oder links, so bleibt das untere Olivengrün unverändert, das Roth tritt in das Feld des obern Ölgrün ein.

Die Strahlenbrechung zur Bestimmung des Exponenten wurde gemessen durch ein Prisma von zwei künstlichen Flächen, welche sehr nahe die Lage hatten von einer Fläche des Prismas ∞ O und von der Fläche $\infty \bar{D}$, welche der längeren Diagonale des Prismas von 90° 51′ parallel ist; so wie diess Fig. 17 zeigt. Krystallographisch wäre dieser Winkel 44° 40′. Die geschliffenen Flächen waren unter 44° 24′ geneigt.

Die Messung gab nun für die sehr wenig von einander getrennten zwei Bilder, von welchen das weniger gebrochene mit rother Farbe, das stärker gebrochene mit grüner erschien, unabhängig der prismatischen Ränder, folgende Werthe zur Berechnung.

Für das weniger gebrochene rothe Bild 15° 40′,
für das mehr gebrochene grüne Bild . 15° 50′. Wir haben daher

$$\text{im ersten Falle } E = \frac{\sin.\ 22^\circ\ 12' + 15^\circ\ 50'}{\sin.\ 22^\circ\ 12'}$$

$$\text{im zweiten Falle } E = \frac{\sin.\ 22^\circ\ 12' + 15^\circ\ 40'}{\sin.\ 22^\circ\ 12'}, \text{ oder}$$

den Exponenten 1,624 für Roth
und 1,631 für grün.

Mit dem Doppelspathe untersucht, bleibt das gebrochene Bild im obern ordinären Strahle unverändert, während das rothe verschwindet. Im untern extraordinären Strahle bleibt das rothe gebrochene Bild unverändert, das grüne verschwindet.

Der stärker gebrochene grüne Strahl nach dem Exponenten 1,631 ist daher der ordentliche Strahl, oder derjenige, welcher im Andalusit die gewöhnliche Brechung erlitten hat. Der schwächer gebrochene rothe, nach 1,624, repräsentirt die ausserordentliche Brechung. Der letztere wird zugleich in der Richtung senkrecht auf die Hauptaxe von der Substanz der Krystalle absorbirt nach Massgabe der Dicke.

So wie im obern Strahle des Doppelspathes, verschwindet das rothe Bild, wenn man durch eine analysirende Turmalinplatte hindurchsieht, deren Axe senkrecht steht auf der Axe des brechenden Andalusitprismas von 44° 24′.

Das rothe Bild verschwindet gleichfalls, wenn man es durch eine analysirende Andalusitplatte beobachtet, deren Axe parallel ist der Axe des brechenden Prismas, das heisst, wenn die Axen der beiden Individuen einander parallel sind.

Das grüne Bild dagegen verschwindet im untern Doppelspathstrahle, ferner bei paralleler Stellung der Axe des Turmalins und bei senkrechter Stellung der Axe des Andalusits gegen die Kante des brechenden Prismas.

Die Turmalinplatten sind zu diesem Versuche vorzüglich anwendbar, da die alternirenden Bilder durch sie vollständig verschwinden.

In der Eigenschaft der Härte und des eigenthümlichen Gewichtes stimmen die durchsichtigen brasilianischen Andalusite vollkommen mit unsern andern wohlbekannten Varietäten. Die Härte ist = 7,0 bis 7,5. Sie übersteigt die des Quarzes vorzüglich in der Richtung der Axe der Krystalle. Das eigenthümliche Gewicht fand ich = 3,170.



Über den Diaspor von Schemnitz.

Von

W. Haidinger.

Durch Herrn Dr. Baader erhielt ich vor etwa zwei Jahren die ersten Proben eines merkwürdigen Vorkommens aus Schemnitz, die zwar für eine ganz genaue Bestimmung nicht genügten, da insbesondere die Formen nicht vollständig zu entwickeln waren, die mir aber doch am nächsten mit dem Diaspor übereinzukommen schienen. Ich hatte das eigenthümliche Gewicht = 3,303 gefunden, die Härte = 6. Zwei Krystallflächen, von welchen einer eine sehr vollkommene Theilungsfläche parallel ging, schnitten sich etwa unter 115°, dem Supplement des von Phillips angegebenen Winkels von 65°, doch zeigte sich noch eine zweite, ähnlich gegen die vollkommene Theilungsfläche gelegene Krystallfläche. Übrigens stimmte das heftige Zerspringen in einer Glasröhre in der Spiritusflamme, die Entwicklung von viel Wasser erst nahe an der Glühhitze, endlich die blaue Farbe mit Kobalt-Solution vor dem Löthrohr, die ich vergleichend an dem Schemnitzer Mineral und dem Sibirischen Diaspor untersuchte.

Später erhielt ich durch die Schemnitzer Berg-Akademiker, Herren Franz Ritter von Hauer, und Adolph Patera, eine grössere Auswahl von Stücken zur Untersuchung, an welchen schon die Formen einige nähere Bestimmung erlaubten. Auch Herr Professor Niederrist, gegenwärtig k. k. Bergverwalter in Raibl, sandte mir mehrere schätzbare Varietäten; Einiges gab mir der tyroler Mineralienhändler Augustin. Endlich verdankte ich dem k. k. Herrn General-Land- und Hauptmünzprobirer Löwe eine höchst interessante und reichhaltige Suite, theils zur Untersuchung, theils für unsere montanistische Hofkammer-Sammlung, an der ich nun, so weit diess thunlich scheint, die Formen und die merkwürdigen optischen Eigenschaften wahrnehmen konnte. Zugleich unternahm Löwe selbst die chemische Analyse, und verschaffte noch nachträgliche Sendungen und Notizen von dem k. k. Herrn Bergrathe und Oberhüttenverwalter Ertel in Schemnitz, von welchem ihm auch die früheren mitgetheilt worden waren.

Ich führe hier die Eigenschaften der neuen Varietät in der Ordnung der Mohs'schen Schemate auf und vergleiche sie unmittelbar mit den gleichartigen Eigenschaften des Diaspor's in den mineralogischen Werken, welche ihm ungemein nahe stehen, wenn sie auch selbst noch im Grunde sehr unvollkommen untersucht sind.

1. Form.

Die Krystalle kommen eingewachsen in einer dichten Masse vor; die regelmässigsten, welche man beobachten kann, haben die Form Fig. I. Die am deutlichsten ausgebildete Fläche M entspricht einer höchst vollkommenen Theilbarkeit, auch die Prismen s und p sind gut gebildet, und mit einiger Genauigkeit messbar; sie geben, p gegen p anliegend, 129° 54′, über M 50° 6′, s gegen s über M 109° 6′, über p und p 70° 54′, entsprechend dem Verhältniss der dreifachen Diagonale des Querschnittes, wenn die andere unverändert bleibt.

Die Winkel der beiden Flächen n n sind = 151° 54′, o gegen o an derselben Kante = 47° 52′ das Querschnittsverhältniss = 1 : 8.

Die übrigen Winkel von o gegen o anliegend, und über die Spitze waren 151° 54′ und 37° 56′, das Supplement des letzteren an der Basis des Orthotypes 142′ 4′.

Der ebene Winkel α folgt mit der Beobachtung ziemlich übereinstimmend = 105° 50′.

Die in der Figur angegebene Abrundung der Kanten erschwert das Studium ungemein, obwohl die kleinen Krystalle dadurch sehr charakteristisch erscheinen.

Die Winkel, parallel der verticalen Axe und der Axenkante zwischen n und n sind ziemlich genau bestimmt, für die übrigen Abmessungen musste ich mich mit Annäherungen begnügen, um das Verhältniss der Axen in der Grundgestalt O zu bestimmen, wie folgt:

$$a : b : c = 1 : \sqrt{1{,}75} : \sqrt{0{,}125}.$$

Zwischen o und M bemerkt man öfters Abstumpfungen, die ein anderes Orthotyp bezeichnen. Endlich erscheint zuweilen in einzelnen Krystallen eine Fläche senkrecht auf die Axe o O, nur mit der verticalen Fläche combinirt.

Die Formen der Schemnitzer Varietät gehören nach den deutlichsten der vorkommenden Krystalle in das orthotype System. Wohl sind sie gewöhnlich nur zunächst einer der acht Flächen des Grundorthotyps vollständig ausgebildet an den andern ganz unregelmässig; auch habe ich viele einspringende Winkel bemerkt, an der Stelle der verticalen Kante zwischen p und p und den geneigten Kanten zwischen n und n, und zwar nach beiden, sowohl den schärferen als den stumpferen Axenkanten; dennoch war es mir nicht möglich, eine Regel in diese Erscheinung zu bringen, indem es keine regelmässige Zusammensetzung im Innern wahrzunehmen gab.

Allerdings ist hier noch eine andere Art von regelmässiger Zusammensetzung möglich, selbst nicht unwahrscheinlich, wenn wir den Isomorphismus von Aluminium und Eisen erwägen; da nach Hess der Diaspor die Formel des Nadeleisenerzes hat, $\dddot{A}l\,\dot{H}$ und $\dddot{F}\,\dot{H}$, und letzteres wieder isomorph ist mit dem Manganit $\dddot{M}n\dot{H}$. An letzterem beobachtete ich eine geneigtflächige Hemiedrie und regelmässige Zusammensetzung zur Ausgleichung des ge-

störten Ebenmaasses; an dem Eisenerz beobachtete Breithaupt ein gleiches Verhältniss. Hoffentlich wird man in der Folge auch am Diaspor hinlänglich gute Krystalle finden, um diesen interessanten Punct sicher zu stellen.

Ein Mangel an Symmetrie dieser Art könnte den anorthischen Charakter bedingen, welchen man am sibirischen Diaspor beschreibt, dessen Formen überhaupt noch sehr unvollkommen bestimmt sind. Das Wichtigste davon, die einzelne ausgezeichnete Theilungsfläche und die Neigung der anstehenden Krystallfläche stimmt übrigens sehr genau mit den gleichnamigen Flächen der neuen Varietät, von Phillips zu 115° angegeben, oben als Combinationskante zwischen M und p = 114° 57'.

Diess letztere, und die Beschaffenheit der Theilungsflächen selbst, die ungemeine Ähnlichkeit zwischen den Varietäten von Schemnitz, Broddbo, Miask, auch in der Art ihrer Zusammensetzung stellen die Übereinstimmung derselben in Aussicht. Die letzteren Varietäten verglich ich an Stücken in dem k. k. Hofmineraliencabinet.

2. Optische Eigenschaften.

Hier kommen wir zu dem, wenn auch längst nicht mehr auf eine Species beschränkten, doch immer höchst wunderbaren Phänomene des Dichroismus und Trichoismus, der nach den auf einander senkrecht stehenden Axen ausgetheilt ist.

Zur besseren Versinnlichung nehme man die natürlichen Krystalle, oder auch unvollkommene, um und um in der Grundmasse eingewachsene Individuen in paralleler Stellung Fig. 2, künstlich geschliffen in den drei senkrecht auf einander stehenden Richtungen, und mit den Haüy'schen Buchstaben P, M, T bezeichnet.

Die Varietäten sind von sehr verschiedenem Grade der Färbung, vom gänzlich farblosen bis zu einem dunkeln Violblau, welches in manchen eingewachsenen Krystallen wahrgenommen wird. Untersucht man diese näher, indem man sie von allen Seiten frei macht, so erscheint in der Richtung senkrecht auf M ein vollkommenes Violblau mit deutlicher Neigung ins Blaue, senkrecht auf P ist ein röthlicheres Pflaumenblau, senkrecht auf T endlich ein sehr blasses Spargelgrün.

Noch auffallendere Contraste gibt die Betrachtung der Individuen im polarisirten Lichte, indem man durch zwei Kalkspaththeilungsflächen in der Richtung des Hauptschnittes durch eine an der entgegengesetzten Seite angebrachte Blendung hindurch sieht.

Die Fläche M erscheint in verticaler Stellung im oberen ordentlichen Lichtstrahle violblau, im unteren ausserordentlichen himmelblau, in horizontaler Stellung im oberen himmelblau, im unteren violblau. Die Fläche T in verticaler Stellung im oberen ordentlichen Strahle honiggelb, im untern ausserordentlichen himmelblau, in horizontaler Stellung im obern Strahl himmelblau, im untern honiggelb; die Fläche P endlich mit ihrer PM Kante vertical, im obern ordentlichen Strahle honiggelb, im untern violblau; mit ihrer PM Kante horizontal, im obern violblau, im untern honiggelb.

Zur leichteren Übersicht dient folgende Tabelle.

Strahl	M		T		P	
	vertical	horizontal	vertical	horizontal	P M vertical	P M horizontal
O	M violblau	M himmelblau	T honiggelb	T himmelblau	honiggelb	violblau
E	M himmelblau	M violblau	T himmelblau	T honiggelb	violblau	honiggelb

Dreht man ein Individuum um die Axe M T, wenn diese sich in horizontaler Lage befindet, so bleibt himmelblau im obern Bilde in jeder Stellung, im untern wechseln violblau und honiggelb; ist die Axe M T vertical, so findet das Umgekehrte statt, himmelblau ist constant im obern Bilde, im untern wechseln violblau und honiggelb. Bei einer Drehung um die Axe M P ist violblau constant, bei einer Drehung um P T honiggelb.

Die Farben sind meistens blass, vorzüglich das Himmelblaue, das sich dadurch dem Berggrün nähert; ganz die Farbe gewisser Aquamarine oder Berylle. Ebenso geht das blasse Honiggelb in Weingelb über. Keine Spur einer Zusammensetzung lässt sich im polarisirten Lichte entdecken.

Die Farbe des schwedischen Diaspors ist ein blasses Berggrün, dabei ist er nur schwach durchscheinend; der stark durchscheinende sibirische ist bei durchfallendem Lichte dunkel honiggelb, indessen verräth der Querbruch, dass ihm diese Farbe nicht eigenthümlich, sondern dass auch er weiss ist. Die gelbe Farbe scheint von dünnen Blättchen herzurühren, die zwichen den Diasportheilchen liegen, wie sich diess insbesondere deutlich zeigt, wenn er geglüht wird. Die Grundmasse wird weiss und undurchsichtig, jene Blättchen roth von Eisenoxyd nach dem Verlust des Wassers. Die gelbe Farbe kann durch den Kalkspath nicht zerlegt werden. In jeder Richtung, parallel oder senkrecht auf die Axe desselben gehalten, bleibt die nämliche Schattirung unverändert.

Die doppelte Strahlenbrechung in Bezug auf den Exponenten wurde nebst der einfachen durch die zwei Flächen p und p gemessen, die einen Winkel von 50° 6′ mit einander einschliessen. Die zwei Bilder einer Kerzenflamme waren deutlich getrennt, um einen Winkel von 0° 49′, bei einer Abweichung von derselben von 21° 54′ und 21° 6′. Die Exponenten folgen daraus = 1,652 und = 1,694. Das entferntere Bild verschwindet, wenn die Axe des analysirenden Turmalins der Axe des brechenden Prismas parallel ist; der Charakter dieses Bildes ist daher gleich dem des ordentlichen Strahles am Kalkspath. Die stärkere Brechung ist daher die ordentliche, die schwächere die ausserordentliche.

Der Glanz auf den Theilungsflächen ist vollkommener Glasglanz in dem Individuum; wo aber mehrere zusammengewachsen erscheinen, oder unvollkommener gebildet sind, neigt er sich ins Perlmutterartige. Der Querbruch im Innern etwas fettig, wie diess auch vom Diaspor angegeben ist. Die gegen die Axe geneigten Orthotypflächen sind oft gekörnt, und zeigen einen deutlichen Diamantglanz.

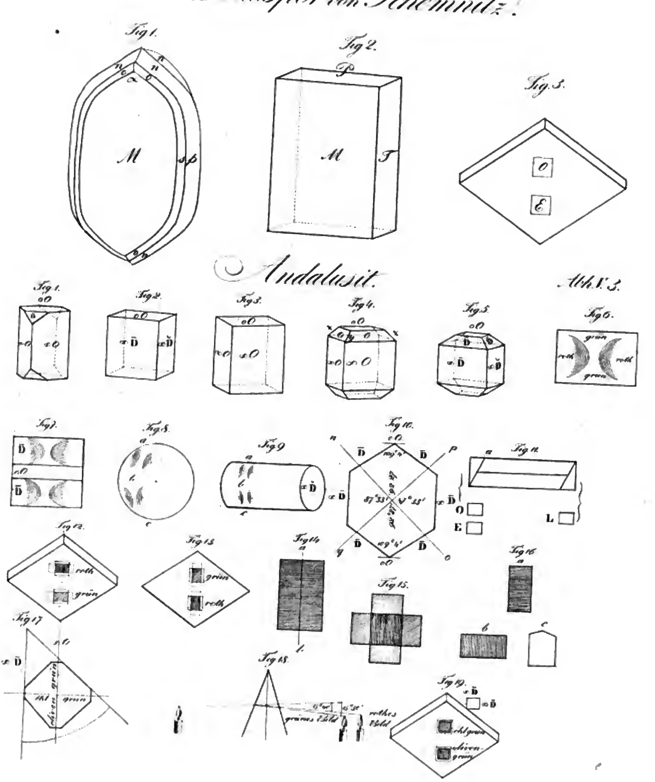
Der Schemnitzer Diaspor ist, wie ich diess einer gütigen Mittheilung des k. k. Herrn Bergraths Ertel verdanke, auf dem Kronprinz-Ferdinand-Erbstollen beim Dillner Georgi-Stollen unter ganz eigenthümlichen Verhältnissen gefunden worden. Die eingewachsenen Krystalle und unregelmässig gebildeten Individuen und strahligen Massen desselben kommen in einer weissen Bildstein- und Agalmatolith genannten Grundmasse vor, die selbst ebenfalls eine genauere Untersuchung verdient. Diese erscheint in einigen unregelmässigen Flötztrümmern von verschiedener Färbung und Beschaffenheit zwischen Dolomit und Kalkstein, und zwar zugleich mit Schwefelkies, der Dolomit bildet das Hangende, doch ist mir die Neigung der Auflagerungs-Fläche unbekannt. Das Ganze ist zu beiden Seiten von Dioritporphyr eingeschlossen.

Wenn auch zur vollständigen Darstellung insbesondere die Kenntniss der begleitenden Gesteinsvarietäten noch wünschenswerth bleibt, so ist doch auf jeden Fall so viel klar, dass wir es hier mit einem Repräsentanten einer reductiven oder katogenen Bildung zu thun haben. Noch ist der Schwefelkies ein neu gebildeter Begleiter.

Der sibirische Diaspor bildet Gangausfüllungen im Granit. Zwischen den Blättern desselben sind in den Winkeln Schwefelkieskrystalle, die Combination des Hexaeders und Octaeders, abgesetzt, aber sie sind verwittert zu Eisenoxydhydrat geworden. Der Diaspor war also hier auch unter ähnlichen Umständen, wie der von Schemnitz gebildet, und dazumal war er wohl auch weiss, oder zeigte selbst den charakteristischen Trichoismus des schönen ungarischen Minerals; doch ist er später sammt seiner Umgebung den Oxydations-Processen der Anogenie unterworfen gewesen, die statt Schwefelkies Brauneisenstein-Pseudomorphosen zurückliessen, und während dieses Vorganges sind wohl erst jene oberflächlichen Häutchen von Eisenoxydhydrat in den Sprüngen des Diaspors abgesetzt worden, welche nun die gelbe Farbe desselben bilden, und die Berzelius zuerst als ausserwesentlich betrachtete. Der Diaspor selbst aber blieb unverändert.

Bei der Verschiedenheit in den Angaben in Bezug auf die Krystallisationsverhältnisse, indem gewiss das Schemnitzer Mineral dem orthotypen Systeme angehört, während das anorthische dem Diaspor zugeschrieben wird, und bei dem höchst charakteristischen Trichoismus des ersteren, hätte ich ihn wohl gerne als eine von dem sibirischen Diaspor verschiedene Species aufgestellt. Aber die Unvollkommenheit in der Kenntniss des ersteren hielt mich zurück, und ich kann jetzt nur die Mineralogen, denen gute Stücke zu Gebote stehen, bitten, ihre Arbeiten in dieser Beziehung neu vorzunehmen, damit sie endlich einen Schluss fassen können.





Diaspor von Schemnitz.
Fig 1.
Fig 2.
Fig 3.
M
P
T
O
E
Andalusit.
Abh. V. 3.
Fig 6.
grün
roth
Fig 7.
Fig 8.
Fig 9
Fig 10.
Fig 11.
Fig 12.
Fig 13.
Fig 14.
Fig 15.
Fig 16
Fig 17
Fig 18.
Fig 19.
grünes Feld
rothes Feld


3 6105 110 614 190
Stanford University Libraries